



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 40 33 049 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 02 D 41/22  
F 02 D 45/00  
F 02 B 77/08  
F 02 M 65/00

②1 Aktenzeichen: P 40 33 049.4  
②2 Anmeldetag: 18. 10. 90  
④3 Offenlegungstag: 23. 4. 92

DE 40 33 049 A 1

⑦1 Anmelder:

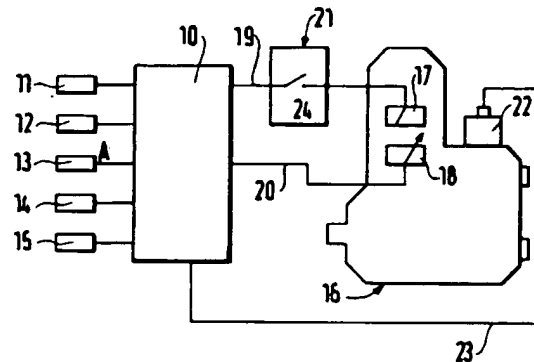
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:

Stumpp, Gerhard, Dipl.-Ing.; Kull, Hermann, Prof.  
Dipl.-Ing. Dr., 7000 Stuttgart, DE; Berger, Joachim,  
Dipl.-Ing., 7065 Winterbach, DE; Gerstung, Ulrich,  
Dipl.-Ing., 7143 Vaihingen, DE

⑤4 Verfahren und Einrichtung zur Überprüfung des Mengenstellwerkpositionssensors und des Mengenstellwerks

⑤7 Es wird ein Verfahren und eine Einrichtung angegeben, mit deren Hilfe ein Defekt des Mengenstellwerkpositionssensors aus Plausibilitätsbetrachtungen erkannt werden kann. Wird ein solcher Defekt erkannt, wird der Mengensteller stromlos geschaltet und die Kraftstoffeinspritzung beendet. Tritt jedoch ein weiterer Fehler im Stellglied (26) auf, der dazu führt, daß die Einspritzung trotz abgeschalteten Stellgliedantrieb nicht unterbrochen wird, wird dieser Fehler durch eine weitere Plausibilitätsbetrachtung erkannt, wenn bei stromlosem Stellgliedantrieb Ausgangssignale eines Nadelbewegungsfühlers (13), Förderbeginnsensors (14) oder Verbrennungsbeginnsensors (15) vorliegen. Es wird dann der redundante Mengenabschalter ELAB (22) aktiviert und die Kraftstoffzufuhr zur Einspritzpumpe abgeschaltet.



DE 40 33 049 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren bzw. eine Einrichtung zur Überprüfung des Mengenstellwerkpositionssensors und des Mengenstellwerks gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, zur elektronischen Regelung von Brennkraftmaschinen Positions-Ist-Signale zu verwenden, die von einem Positionssensor erzeugt werden. Weiterhin ist bekannt, Positionssensoren auf ordnungsgemäßes Funktionieren zu überprüfen, um zu verhindern, daß unerlaubte Betriebszustände auftreten.

So ist beispielsweise aus der DE-OS 33 01 742 bekannt, zu überwachen, ob das Positions-Ist-Signal zwischen einem oberen und einem unteren Grenzwert liegt, wobei beim Überschreiten des oberen bzw. Unterschreiten des unteren Grenzwertes eine Fehleranzeige ausgelöst wird, und auf einen Notfahrbetrieb umgestellt wird.

Aus der genannten Druckschrift ist weiterhin bekannt, einen speziellen (redundanten) Sicherheitsabsteller in Form eines elektromagnetischen Abschaltventils (ELAB) vorzusehen, das im Bereich der Kraftstoffeinspritzpumpe angeordnet ist und in der Lage ist, bei entsprechender Ansteuerung die Kraftstoffzufuhr zur Pumpe zu unterbrechen. Angesteuert wird dieses elektromagnetische Abschaltventil, wenn die Sicherheitsüberprüfung ergeben hat, daß eines der Positions-Ist-Signale außerhalb der Grenzwerte liegt.

Eine Einrichtung zur Positionsüberwachung eines elektrischen Ist-Positionsgebers ist auch aus der DE-OS 38 03 078 bekannt. Dabei wird im erkannten Schubetrieb das leistungsbestimmende Stellglied kurzzeitig an den Anschlag gefahren und das sich einstellende Ausgangssignal des Ist-Positionsgebers auf Plausibilität überprüft. Liegt dieses Ausgangssignal außerhalb des plausiblen Bereiches, wird auf Notfahrbetrieb umgestellt. Ist jedoch das Stellglied so defekt, daß es beispielsweise in Vollaststellung hängt, kann der Motor ungewollt hochlaufen.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Einrichtung zur Überprüfung des Mengenstellwerkpositionssensors und des Mengenstellwerks stellt sicher, daß bei einer Einrichtung zur Positionsüberwachung eines elektrischen Ist-Positionsgebers wie er beispielsweise aus der DE-OS 38 03 078 bekannt ist, auch dann eine zuverlässige Fehlererkennung möglich ist und außerdem sichergestellt wird, daß die Einspritzung bei erkanntem Fehler unterbrochen wird, wenn der Mengensteller bzw. das Mengestellwerk defekt ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigt Fig. 1 ein Blockschaltbild der Erfindung, in Fig. 2 ist eine aus der DE-OS 38 03 078 bekannte Einrichtung zur Positionsüberwachung eines elektrischen Ist-Positionsgebers ab-

gebildet, die um die für die vorliegende Erfindung wesentlichen Bestandteile erweitert wurde.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 bezeichnet 10 ein Steuergerät, dem Ausgangssignale von verschiedenen Sensoren bzw. Gebern zugeführt werden, beispielsweise von einem Drehzahlgeber 11, einem Fahrpedalgeber 12, einem Nadelbewegungsfühler 13, einem Förderbeginnsensor 14, und/oder einem Verbrennungsbeginnsensor 15, wobei die Ausgangssignale A dieser Sensoren, von denen dasjenige des Nadelbewegungsfühlers 13 in Fig. 1a exemplarisch angedeutet ist, im Steuergerät 10 verarbeitet werden.

Mit 16 ist eine Kraftstoffeinspritzpumpe bezeichnet, der ein Mengenstellwerk 17 einschließlich einer Rückmeldeeinrichtung, die beispielsweise als Mengenstellwerkpositionssensor 18 ausgebildet ist, zugeordnet ist.

Das Mengenstellwerk 17 sowie der Mengenstellwerkpositionssensor 18 sind über Leitungen 19, 20 mit dem Steuergerät 10 verbunden, wobei eine Sicherheitseinrichtung 21 die Leitung 19 über ein Schaltmittel 24 gegebenenfalls unterbrechen kann.

22 bezeichnet ein bekanntes ELAB-Kraftstoffabschaltventil, das über eine Ansteuerleitung 23 im Störfall vom Steuergerät 10 mit einem Abschaltsignal beaufschlagt wird.

In der Sicherheitseinrichtung 21, in der eine Fehlererkennung bzw. Plausibilitätsuntersuchungen für den Mengenstellwerkpositionssensor stattfinden, wird bei einem erkannten Fehler der Mengensteller stromlos geschaltet, so daß keine Einspritzung mehr erfolgen kann.

Ist das Stellwerk jedoch defekt, wenn beispielsweise der Kurbelbolzen des Stellwerks, beispielsweise eines VP15 Stellwerks abgesichert ist oder der Regelschieber in Vollaststellung hängen bleibt, bewirkt das Abschalten des Stromes für den Mengensteller nicht, daß der Motor abgeschaltet wird, sondern der Motor läuft hoch.

Um diesen unerwünschten Zustand zu vermeiden, wird im Steuergerät überprüft, ob das Stellwerk stromlos ist. Weiterhin wird überprüft, ob der Nadelbewegungsfühler 13 oder der Förderbeginnsensor 14 oder der Verbrennungsbeginnsensor 15 ein Ausgangssignal liefert, das darauf schließen läßt, daß eine Einspritzung stattfindet.

Ist das Stellwerk bei erkanntem Defekt des Mengenstellwerkpositionssensors stromlos und werden trotzdem von einem der Sensoren 11 bis 15 Impulse entsprechend dem Ausgangssignal A geliefert, muß ein Defekt des Mengenstellers bzw. -stellwerks 17 vorliegen. Im Steuergerät 10 wird dies erkannt und es wird ein Signal an den Mengenabschalter, das elektromagnetische Abschaltventil ELAB 22 abgegeben, so daß dieser redundante Mengenabschalter die Kraftstoffzufuhr unterbindet und damit sicherstellt, daß der Motor abgeschaltet wird.

Die Erfindung läßt sich auch auf ein aus der DE-OS 38 03 078 bekanntes Verfahren zur Positionsüberwachung eines elektrischen Ist-Positionsgebers übertragen, ebenso auf eine aus derselben Offenlegungsschrift bekannte Einrichtung. Die DE-OS 38 03 078 soll im übrigen zur Offenbarung der vorliegenden Anmeldung gehören.

In Fig. 2 ist die aus der DE-OS 38 03 078 bekannte Einrichtung, um die erfindungsgemäße Bestandteile ergänzt, aufgezeigt. Dabei ist die eigentliche Brennkraftmaschine mit 25 bezeichnet, der Stellgliedfolgeregelkreis besteht aus den Blöcken 26 bis 29, wobei mit 26 ein

Stellglied für die Brennkraftmaschine, mit 27 ein Istwertgeber, der dem Mengenstellwerkpositionssensor 18 entspricht, mit 28 ein Regler und mit 29 ein Stellgliedantrieb bezeichnet ist. Die Regelgröße wird bei diesem Ausführungsbeispiel durch einen Fahrpedalgeber 12 vorgegeben, eventuell durch andere Größen, beispielsweise die Drehzahl korrigiert. Sie wird dem Summationspunkt 30 zugeführt, dem auch das Istwertsignal des Istwertgebers 27 zugeführt wird. Das im Summationspunkt 30 gebildete Signal wird zur Regelung dem Regler 28 zugeführt. Das Ausgangssignal des Reglers 28 wird über den Schalter S1 dem Stellgliedantrieb 29 zugeführt, der Stellgliedantrieb 29 wirkt auf das Stellglied 26 ein.

Als weiterer Regelkreis wird eine Drehzahlregelung vorgenommen. Dazu wird aus der Brennkraftmaschine 25 mit einem Drehzahlgeber 11 ein Drehzahl-Ist-Signal gewonnen. Dieses Ist-Signal wird einem Summationspunkt 31 mit negativem Vorzeichen versehen zugeführt. Das am Summationspunkt 31 entstehende Signal wird der Einrichtung zur Drehzahlregelung 32 zugeführt und über einen weiteren Schalter S2 an den Stellgliedantrieb 29 weitergeleitet.

Dem Summationspunkt 31 wird weiterhin das vom Fahrpedalgeber 12 erzeugte Signal zugeführt. In einer Kontrolleinrichtung 33, die eine Störungsmeldeeinrichtung 34 umfaßt und der die Ausgangssignale einer Schuberkennung 35 zugeführt werden, werden Fehler erkannt, die Kontrolleinrichtung 34 gibt dann eine Störungsmeldung ab und steuert die beiden Schalter S1 und S2 und den Stellgliedantrieb 29 an.

Im normalen Fahrbetrieb ist der Schalter S1 geschlossen, der Schalter S2 geöffnet. Geht der normale Fahrbetrieb in einen Schubbetrieb über, wird dies in der Schuberkennung 35 erkannt, es wird dann nach einiger Zeit T1 der Schalter S1 geöffnet und der Stellgliedantrieb 29 kurzzeitig gegen die Minimumsanschlagsbegrenzung gefahren. Diese Zeit T1 wird so kurz gewählt, daß keine weiteren Beeinträchtigungen auftreten.

Während das Stellglied 26 an der Minimumsanschlagsbegrenzung ist, wird das Signal des Stellglied-Ist-Positionsgebers 27 beobachtet. Nimmt dieses Signal bei einem solchen Test, der in wählbaren Zeitabständen mehrfach wiederholt werden kann, einen unplausiblen Wert an, wird ein Fehler erkannt und auf Notfahrbetrieb umgestellt. Dazu wird der Schalter S2 geschlossen und der Schalter S1 geöffnet. Als Regelsignal wird das Signal des Drehzahlregelkreises verwendet. Über die Kontrolleinrichtung 33 wird eine Störungsmeldung an 34 ausgelöst.

Wird mit Hilfe der bis hierher beschriebenen Einrichtung ein Fehler des Sensors für die Ist-Wert-Erfassung 27 erkannt und auf einen Notbetrieb umgeschaltet, ist also Schalter S2 geschlossen und S1 geöffnet, müßte dann der Mengensteller stromlos sein und damit sicherstellen, daß kein Kraftstoff eingespritzt wird. Ist jedoch wie bereits bei der Beschreibung der Fig. 1 angegeben, der Stellgliedantrieb 29 defekt oder hängt das Stellglied 26 in der Vollaststellung, wird weiterhin Kraftstoff gefördert und es besteht die Gefahr, daß die Brennkraftmaschine 25 hochläuft. Es muß daher die erfindungsgemäße Abschaltung der Kraftstoffzufuhr über den Mengenabschalter, also das elektromagnetische Abschaltventil ELAB 22 erfolgen.

Dazu wird bei diesem Ausführungsbeispiel in der Schuberkennung 35 geprüft, ob Schubbetrieb vorliegt oder nicht. Liegt kein Schubbetrieb vor, liefern die Sensoren 13 bis 16 Ausgangssignale A, die für die Einspritz-

zung charakteristisch sind. Werden solche Ausgangssignale A erkannt und wird gleichzeitig erkannt, daß Schalter S1 geöffnet ist, daß also der Stellgliedantrieb 29 stromlos ist, muß ein Fehler im Bereich des Stellgliedantriebs oder des Stellglieds 26 selbst vorliegen und eine Notabschaltung der Kraftstoffzufuhr mit Hilfe des Mengenabschalters ELAB 22 durchgeführt werden.

Das Erkennen der Ausgangssignale A kann darauf erweitert werden, daß ein solches Erkennen erfolgt, wenn die Ausgangssignale einen vorbestimmten Verlauf aufweisen oder wenn beispielsweise das Ausgangssignal A des Nadelbewegungsfühlers 13 eine Spritzdauer bestimmter Länge erkennen läßt.

#### Patentsprüche

1. Verfahren zur Überprüfung des Mengenstellwerkpositionssensors bei einer Brennkraftmaschine, bei dem bei erkanntem Defekt des Mengenstellwerkpositionssensors bei dann stromlos geschaltetem Mengenstellwerk überprüft wird, ob ein Nadelbewegungsfühler und/oder ein Förderbeginnssensor und/oder ein Verbrennungsbeginnsensor ein eindeutiges Ausgangssignal (A) liefern, dadurch gekennzeichnet, daß bei vorhandenen Ausgangssignal (A) eine Fehlfunktion erkannt wird und die Einspritzung mittels eines Mengenabschalters ELAB (22) unterbrochen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal (A) einen vorbestimmten Verlauf aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal (A) des Nadelbewegungsfühlers (13) eine Spritzdauer bestimmter Länge erkennen läßt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es bei einem aus der DE-OS 38 03 078 bekannten Verfahren zur Positionsüberwachung eines elektrischen Ist-Positionsgebers (27) eingesetzt wird.
5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuergerät (10), dem Ausgangssignale (A) von Sensoren (11 – 15) zugeführt werden, über eine mittels einer Sicherheitseinrichtung (21) unterbrechbaren Leitung (23) mit dem Mengenstellwerk (17) verbunden ist und eine Abschaltvorrichtung ELAB (22) vorgesehen ist, die nach ihrer Ansteuerung die Zufuhr von Kraftstoff zur Brennkraftmaschine (25) unterbricht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG. 1

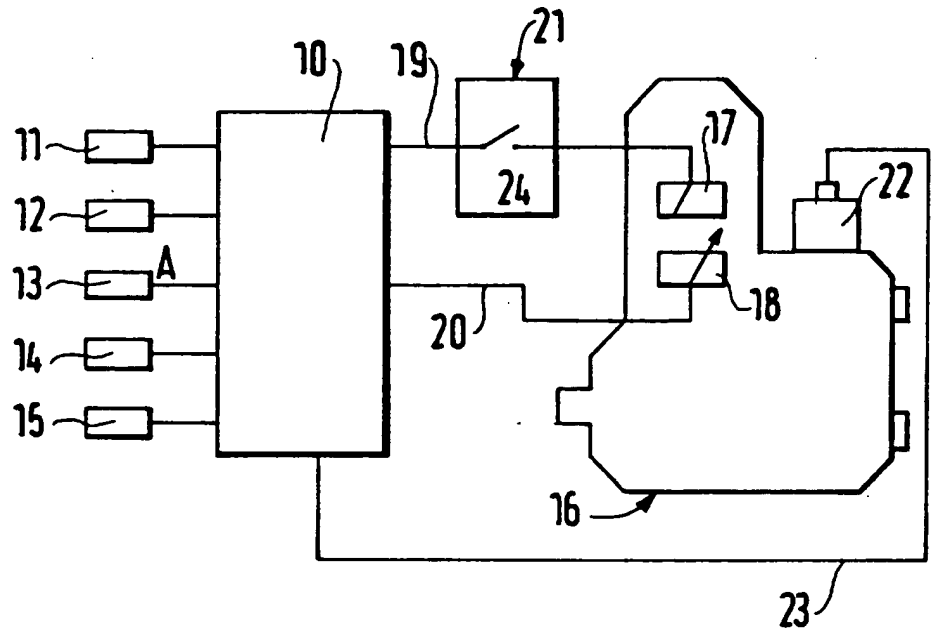
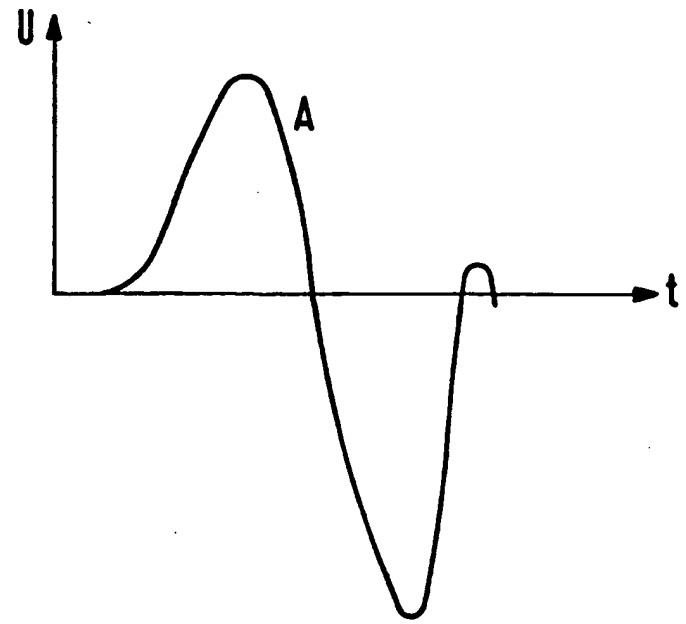


FIG. 1a



**FIG. 2**

